

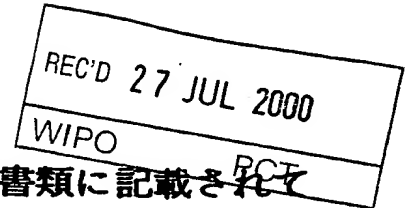
14.07.00

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/4160

4



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 6月23日

09/926803

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第176380号

出願人
Applicant(s):

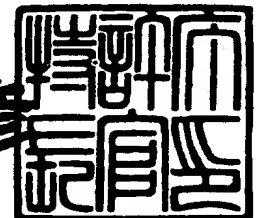
シチズン時計株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 6月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3042628

【書類名】 特許願
 【整理番号】 P-24727
 【提出日】 平成11年 6月23日
 【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿
 【国際特許分類】 G02F 1/1335
 【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市大字下富字武野 8 4 0 番地 シチズン時計
 株式会社技術研究所内

【氏名】 関口 金孝

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市大字下富字武野 8 4 0 番地 シチズン時計
 株式会社技術研究所内

【氏名】 橋本 信幸

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市大字下富字武野 8 4 0 番地 シチズン時計
 株式会社技術研究所内

【氏名】 星野 浩一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市大字下富字武野 8 4 0 番地 シチズン時計
 株式会社技術研究所内

【氏名】 菊池 正美

【特許出願人】

【識別番号】 000001960

【氏名又は名称】 シチズン時計株式会社

【代表者】 春田 博

【電話番号】 03-3342-1231

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003517

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の基板上に設ける信号電極と、第 2 の基板上に設ける対向電極と、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に設ける液晶層を備え、

前記信号電極および対向電極の対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第 1 の基板と第 2 の基板の外周部に光源部を有し、

前記液晶表示パネルは、所定の画素部を除く全面あるいはほぼ全面が透明となり、

所定の画素部のみが光源部からの光の散乱により観察者へ光を出射することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 第 1 の基板上に設ける信号電極と、第 2 の基板上に設ける対向電極と、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に設ける液晶層を備え、

前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第 1 の基板と第 2 の基板の外周部に光源部を有し、

光源部の点灯および非点灯のいずれの場合にも第 1 の基板の下側の状況を呈示し、

光源部の点灯時には液晶層の散乱部が他の部分より明度が高く、

光源部が非点灯時には液晶層の散乱部が他の部分より明度を小さくする

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 第 1 の基板上に設ける信号電極と、第 2 の基板上に設ける対向電極と、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に設ける液晶層を備え、

前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第 1 の基板と第 2

の基板の外周部に光源部を有し、

光源部の点灯および非点灯のいずれの場合にも第 1 の基板の下側からの光の入射を有する

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 第 1 の基板上に設ける信号電極と、第 2 の基板上に設ける対向電極と、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に設ける液晶層を備え、

前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第 1 の基板と第 2 の基板の外周部に光源部を有し、

前記液晶表示パネルと光源部との間には偏光分離素子を設けている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】 第 1 の基板上に設ける信号電極と、第 2 の基板上に設ける対向電極と、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に設ける液晶層を備え、

前記信号電極および対向電極に対向する面には偏光板を設けることなく画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第 1 の基板と第 2 の基板の外周部に光源部を有し、

前記液晶表示パネルと光源部との間には偏光分離素子を設け、

前記偏光分離素子の透過軸は透明固形物の屈折率と液晶の屈折率との差が小さい方向となる液晶の屈折率方向とほぼ直交する方向に配置する

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 第 1 の基板上に設ける信号電極と、第 2 の基板上に設ける対向電極と、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に設ける液晶層を備え、

前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第 1 の基板と第 2 の基板の外周部に光源部を有し、

前記液晶表示パネルと光源部との間には偏光分離素子を設け、

前記偏光分離素子の透過軸は透明固形物の屈折率と液晶の屈折率との差が小さい方向となる液晶の屈折率方向とほぼ直交する方向に配置し、

第 1 の基板の下側と上側とには光学レンズを配置することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】 第 1 の基板上に設ける信号電極と、第 2 の基板上に設ける対向電極と、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に設ける液晶層を備え、

前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第 1 の基板と第 2 の基板の外周部に光源部を有し、

前記液晶表示パネルと光源部との間には偏光分離素子を設け、

前記偏光分離素子の透過軸は透明固形物の屈折率と液晶の屈折率との差が小さい方向となる液晶の屈折率方向とほぼ直交する方向に配置し、

前記液晶表示パネルのシール部は前記偏光分離素子を透過する偏光性をほぼ乱すことなく液晶層へ照射するためにほとんど散乱性をもたない

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】 第 1 の基板上に設ける信号電極と、第 2 の基板上に設ける対向電極と、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に設ける液晶層を備え、

前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第 1 の基板と第 2 の基板の外周部に光源部を有し、

前記液晶表示パネルと光源部との間には偏光分離素子を設け、

前記偏光分離素子の透過軸は透明固形物の屈折率と液晶の屈折率との差が小さい方向となる液晶の屈折率方向とほぼ直交する方向に配置し、

前記液晶表示パネルの第 1 の基板と第 2 の基板とシール部は前記偏光分離素子を透過する偏光性をほぼ乱すことなく液晶層へ照射するためにほとんど偏光性をもたない

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】 前記光源部の光は、
光学波長が 380 ナノメートル (nm) から 800 ナノメートル (nm) の領域を含む

ことを特徴とする請求項 5 に記載する液晶表示装置。

【請求項 10】 前記光源部は、
複数個の照明素子からなる
ことを特徴とする請求項 5 に記載する液晶表示装置。

【請求項 11】 前記光源部は、
ライトエミットドダイオード (LED) 素子からなる
ことを特徴とする請求項 5 に記載する液晶表示装置。

【請求項 12】 前記偏光分離素子は、
透過容易軸と透過軸にほぼ直交する吸収軸とを有する吸収型偏光板である
ことを特徴とする請求項 5 に記載する液晶表示装置。

【請求項 13】 前記偏光分離素子は、
透過容易軸と透過軸にほぼ直交する反射軸とを有する反射型偏光板である
ことを特徴とする請求項 5 に記載する液晶表示装置。

【請求項 14】 第 1 の基板上に設ける信号電極と、第 2 の基板上に設ける
対向電極と、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼
り合わせ、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に設ける液晶層を備え、

前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過
度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第 1 の基板と第 2
の基板の外周部に光源部を有し、

前記液晶表示パネルと光源部との間には偏光分離素子を設け、

前記偏光分離素子の透過軸は透明固形物の屈折率と液晶の屈折率との差が小さい
方向となる液晶の屈折率方向とほぼ直交する方向に配置し、

前記偏光分離素子は反射型偏光板からなり、偏光分離素子と光源部との間には
拡散材を有し、

光源部からの光を反射型偏光板により効率良く偏光する
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 15】 前記偏光分離素子は、
反射型偏光板からなり、
偏光分離素子と光源部との間には拡散材を有し、
さらに光源部の周囲には反射板を有し、
光源部からの光を反射型偏光板と拡散材と反射板とにより効率良く偏光する
ことを特徴とする請求項 14 に記載する液晶表示装置。

【請求項 16】 前記偏光分離素子は、
反射型偏光板からなり、
反射型偏光板と液晶表示パネルとの間には液晶表示パネルを構成する第 1 の基
板の下側からの光の反射を防止するために吸収型偏光板を配置する
ことを特徴とする請求項 14 に記載する液晶表示装置。

【請求項 17】 前記液晶表示装置は、
前記液晶表示パネルと光源部とを有するカメラである
ことを特徴とする請求項 1 に記載する液晶表示装置。

【請求項 18】 前記液晶表示装置は、
前記液晶表示パネルと光源部と偏光分離素子とを有するカメラである
ことを特徴とする請求項 5 に記載する液晶表示装置。

【請求項 19】 前記液晶表示パネルの第 1 の基板の下側から入射する光量
が小さい場合には、前記液晶表示パネルの周囲に設ける光源部から液晶表示パネ
ルへ照射する光量を減少し、

液晶表示パネルの第 1 の基板の下側から入射する光量が多い場合には、前記
液晶表示パネルの周囲に設ける光源部から液晶表示パネルへ照射する光量を増加
する光量可変機能を有する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載する液晶表示装
置。

【請求項 20】 前記液晶表示パネルの第 1 の基板の下側から入射する光量
が小さい場合には、前記液晶表示パネルの周囲に設ける光源部から液晶表示パネ
ルへ照射する光量を減少し、

液晶表示パネルの第 1 の基板の下側から入射する光量が多い場合には、前記

液晶表示パネルの周囲に設ける光源部から液晶表示パネルへ照射する光量を増加する光量可変機能を有し、

前記光量可変機能は偏光分離素子と偏光分離手段とからなることを特徴とする請求項5に記載する液晶表示装置。

【請求項21】 前記液晶層は、

液晶と有機モノマーからなる液体に紫外線を照射することにより有機ポリマーからなる透明固形物を作成し、

液晶と透明固形物からなる混合液晶層である

ことを特徴とする請求項1に記載する液晶表示装置。

【請求項22】 前記第1の基板または第2の基板の少なくとも一方で、かつ液晶層と接触する面と対向する面上には光学波長380ナノメートル（nm）より短波長の光を吸収または反射する紫外線カット層を有する

ことを特徴とする請求項1に記載する液晶表示装置。

【請求項23】 前記第1の基板または第2の基板の少なくとも一方で、かつ液晶層と接触する面と対向する面上には光学波長380ナノメートル（nm）から800ナノメートル（nm）の範囲の光の反射を防止するための反射防止層を有することを特徴とする請求項1に記載する液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶層に電圧を印加することにより透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示装置において、液晶表示パネルの外周部に光源部を設け、液晶表示パネルにより光源部の光を導光し、液晶表示パネルの画素部を散乱させることにより表示を可能とする液晶表示装置に関するものである。さらに光源部からの光を液晶層の散乱する画素部以外では出射する光強度をできるだけ低減する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の液晶表示装置は透過型または反射型または照明付き反射型があり、透過

型では第 1 の基板の下側に光源部を有し、反射型では第 2 の基板の上側に光源部（外部光源）を配置している。

また、照明付き反射型の場合には反射時には第 2 の基板の方向からの光を液晶層に入射し、再度液晶層側からの出射光の強度差を利用して表示を行い、照明を点灯する場合には第 1 の基板の下側の光源部の場合には前記透過型に準じて表示を行い、第 2 の基板の上側の光源部の場合には反射型に準じて表示を行う。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

また従来のツイストネマティック（TN）液晶、またはスーパーツイストネマティック（STN）液晶では液晶表示パネルの周囲に設ける光源部と液晶表示パネルだけでは十分に画素部を有する表示領域に光源部の光を導光することができず、さらに液晶層、または第 1 の基板と第 2 の基板への光の入射では十分な表示を達成することができず、偏光板を介して液晶層へ光を導光する必要がある。

【 0 0 0 4 】

またカメラのファインダー部に液晶表示パネルを使用する場合には偏光板を使用する液晶表示パネルでは偏光板での吸収があるため暗い表示となってしまう。

さらにカメラを使用する状況が暗い場合には液晶表示パネルの表示を見ることができず、また第 1 の基板側に光源部を配置する場合には、被写体からの光はレンズ（第 1 の基板側）から光が入射するため光源部からの光がレンズからの光のノイズとなり観察者に被写体を認識し難くしてしまう。

【 0 0 0 5 】

また導光板を使用する場合には液晶表示パネルの周囲に設ける光源部からの光が導光板から観察者側に光が漏れ被写体を認識し難くしてしまいう。またレンズからの光を使用する場合には導光板の溝または拡散面が認識されてしまいう。

【 0 0 0 6 】

そのため透明度が高く液晶表示パネルの周囲に設ける光源部（サイドライト）からの光を液晶層と第 1 の基板と第 2 の基板のみで導光し表示を行う方法が必要となる。

【0007】

＜発明の目的＞

本発明の目的は、液晶表示パネルを観察面をほぼ全面に透過状態とする。さらに偏光板を使用しない方式を採用することにより透過率を改善する。また液晶表示パネルを構成する第1の基板と第2の基板と液晶層のみで液晶表示パネルの周囲に設ける光源部からの光を画素部からなる表示領域に導光し、液晶表示パネルを使用する環境が暗い場合でも表示を認識することを可能とする。

さらに本発明の目的は、表示を行っている画素部のみが観察者から認識できるようにし、不必要な光源部からの光が観察者に到達しないようにする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は以下に示す構成を採用する。

【0009】

本発明の液晶表示装置は、第1の基板上に設ける信号電極と、第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第1の基板と第2の基板との間に設ける液晶層を備え、前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第1の基板と第2の基板の外周部に光源部を有し、前記液晶表示パネルは所定の画素部を除く全面またはほぼ全面が透明となり、所定の画素部のみが光源部からの光の散乱により観察者へ光を出射することを特徴とする。

【0010】

本発明の液晶表示装置は、第1の基板上に設ける信号電極と、第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第1の基板と第2の基板との間に設ける液晶層を備え、前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第1の基板と第2の基板の外周部に光源部を有し、光源部の点灯および非点灯のいずれの場合にも第1

の基板の下側の状況を呈示し、光源部の点灯時には液晶層の散乱部が他の部分より明度輝度が高く、光源部が非点灯時には液晶層の散乱部が他の部分より明度が小さくすることを特徴とする

【 0 0 1 1 】

本発明の液晶表示装置は、第 1 の基板上に設ける信号電極と、第 2 の基板上に設ける対向電極と、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に設ける液晶層を備え、前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第 1 の基板と第 2 の基板の外周部に光源部を有し、光源部の点灯および非点灯のいずれの場合にも第 1 の基板の下側からの光の入射を有することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明の液晶表示装置は、第 1 の基板上に設ける信号電極と、第 2 の基板上に設ける対向電極と、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に設ける液晶層を備え、前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第 1 の基板と第 2 の基板の外周部に光源部を有し、前記液晶表示パネルと光源部との間には偏光分離素子を設けていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本発明の液晶表示装置は、第 1 の基板上に設ける信号電極と、第 2 の基板上に設ける対向電極と、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に設ける液晶層を備え、前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第 1 の基板と第 2 の基板の外周部に光源部を有し、前記液晶表示パネルと光源部との間には偏光分離素子を設け、前記偏光分離素子の透過軸は透明固形物の屈折率と液晶の屈折率との差が小さい方向となる液晶の屈折率方向とほぼ直交する方向に配置することを特徴とする。

【0014】

本発明の液晶表示装置は、第1の基板上に設ける信号電極と、第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第1の基板と第2の基板との間に設ける液晶層を備え、前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第1の基板と第2の基板の外周部に光源部を有し、前記液晶表示パネルと光源部との間には偏光分離素子を設け、前記偏光分離素子の透過軸は透明固形物の屈折率と液晶の屈折率との差が小さい方向となる液晶の屈折率方向とほぼ直交する方向に配置し、第1の基板の下側と上側とには光学レンズを配置することを特徴とする。

【0015】

本発明の液晶表示装置は、第1の基板上に設ける信号電極と、第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第1の基板と第2の基板との間に設ける液晶層を備え、前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第1の基板と第2の基板の外周部に光源部を有し、前記液晶表示パネルと光源部との間には偏光分離素子を設け、前記偏光分離素子の透過軸は透明固形物の屈折率と液晶の屈折率との差が小さい方向となる液晶の屈折率方向とほぼ直交する方向に配置し、前記液晶表示パネルのシール部は前記偏光分離素子を透過する偏光性をほぼ乱すことなく液晶層へ照射するためにほとんど散乱性をもたないことを特徴とする。

【0016】

本発明の液晶表示装置は、第1の基板上に設ける信号電極と、第2の基板上に設ける対向電極と、第1の基板と第2の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第1の基板と第2の基板との間に設ける液晶層を備え、前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第1の基板と第2の基板の外周部に光源部を有し、前記液晶表示パネルと光源部との間には偏光分離素子を設け、前記偏光分離素子の透過軸は透明固形物の屈折率と液晶の屈折率との

差が小さい方向となる液晶の屈折率方向とほぼ直交する方向に配置し、前記液晶表示パネルの第 1 の基板と第 2 の基板とシール部は前記偏光分離素子を透過する偏光性をほぼ乱すことなく液晶層へ照射するためにほとんど偏光性をもたないことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本発明の液晶表示装置に使用する光源部の光は光学波長が 3 8 0 ナノメートル (nm) から 8 0 0 ナノメートル (nm) の領域を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

本発明の液晶表示装置に使用する光源部は複数個の照明素子からなることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

本発明の液晶表示装置に使用する光源部と液晶表示パネルとの間に設ける偏光分離素子は透過容易軸と透過軸にほぼ直交する吸収軸とを有する吸収型偏光板であることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

本発明の液晶表示装置に使用する光源部と液晶表示パネルとの間に設ける偏光分離素子は透過容易軸と透過軸にほぼ直交する反射軸とを有する反射型偏光板であることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本発明の液晶表示装置は、第 1 の基板上に設ける信号電極と、第 2 の基板上に設ける対向電極と、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール部により一定の間隙を設けて貼り合わせ、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に設ける液晶層を備え、前記信号電極および対向電極に対向してなる画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第 1 の基板と第 2 の基板の外周部に光源部を有し、前記液晶表示パネルと光源部との間には偏光分離素子を設け、前記偏光分離素子の透過軸は透明固形物の屈折率と液晶の屈折率との差が小さい方向となる液晶の屈折率方向とほぼ直交する方向に配置し、前記偏光分離素子は反射型偏光板からなり、偏光分離素子と光源部との間には拡散材を有し、光源部からの光を反射型偏光板により効率良く偏光することを特徴とする。

【0022】

本発明の液晶表示装置に使用する前記偏光分離素子は反射型偏光板からなり、偏光分離素子と光源部との間には拡散材を有し、さらに光源部の周囲には反射板を有し、光源部からの光を反射型偏光板と拡散材と反射板とにより効率良く偏光することを特徴とする。

【0023】

本発明の液晶表示装置に使用する偏光分離素子は反射型偏光板からなり、反射型偏光板と液晶表示パネルとの間には液晶表示パネルを構成する第1の基板の下側からの光の反射を防止するために吸収型偏光板を配置することを特徴とする。

【0024】

本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルの第2の基板の下側から入射する光量が小さい場合には、液晶表示パネルの周囲に設ける光源部から液晶表示パネルへ照射する光量を減少し、液晶表示パネルの第2の基板の下側から入射する光量が大きい場合には、液晶表示パネルの周囲に設ける光源部から液晶表示パネルへ照射する光量を増加する光量可変機能を有することを特徴とする。

【0025】

本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルの第2の基板の下側から入射する光量が小さい場合には、液晶表示パネルの周囲に設ける光源部から液晶表示パネルへ照射する光量を減少し、液晶表示パネルの第2の基板の下側から入射する光量が大きい場合には、液晶表示パネルの周囲に設ける光源部から液晶表示パネルへ照射する光量を増加する光量可変機能を有し、光量可変機能は偏光分離素子と偏光分離手段とからなることを特徴とする。また偏光分離素子は偏光板であり、偏光分離手段は別の液晶表示パネルを使用する。

【0026】

本発明の液晶表示装置に使用する液晶層は液晶と有機モノマーからなる液体に紫外線を照射することにより有機ポリマーからなる透明固形物を作成し、液晶と透明固形物からなる混合液晶層であることを特徴とする。

【0027】

本発明の液晶表示装置に使用する第1の基板または第2の基板の少なくとも一

方で、かつ液晶層と接触する面と対向する面上には光学波長380ナノメートル（nm）より短波長の光を吸収または反射する紫外線カット層を有することを特徴とする。

【0028】

＜作用＞

液晶表示パネルに使用する液晶層をほぼ全面が透明状態の表示が可能な信号電極と対向電極からなる画素部と背景部を設ける。画素部と背景部を近接して設けることによりほぼ全面を透明表示とすることが可能となる。さらに液晶層には透過状態と散乱状態を電圧により可変可能な散乱型液晶層を採用する。

散乱型液晶層を採用することにより偏光板を使用することなく表示を行うことが可能となるため、液晶表示パネルの透過率を向上することができる。そのため表示を行う画素部以外は第1の基板の下側の状況を再現することが可能となる。

【0029】

また液晶層は非発光の表示体であるため外部環境が暗い場合には液晶表示パネルの表示する画素部は非常に認識しづらくなる。

また、第1の基板の下側の状況の視認性を確保するために液晶表示パネルの周囲に光源部（サイドライト）を配置し、さらに液晶表示パネルの表示画素部以外はほぼ全面透明状態とすることにより、第1の基板と空気層との屈折率差による反射と第2の基板と空気層との屈折率差による反射を利用して光源部からの光を表示領域全面に導光することが可能となる。

【0030】

さらに、液晶分子とポリマーとの屈折率の差分により透明状態と散乱状態と可変するため液晶分子の方向と光源部からの光の方向により透明状態でも弱い散乱性を呈示する。そのため液晶分子の方向に対する光の偏光性を制御するために光源部（サイドライト）と液晶表示パネルとの間に偏光分離素子を設ける。

偏光分離素子は透過軸と吸収軸とを有する吸収型偏光板または透過軸と反射軸とを有する反射型偏光板、または回折格子により光源部の偏光性を制御できる。

【0031】

とくに透明部の散乱性を低減する場合には偏光分離素子の透過軸をポリマーの

屈折率と液晶の屈折率との差が小さい方向となる液晶の屈折率方向とほぼ直交する方向に配置することにより偏光分離素子を通過する偏光はポリマーと液晶の屈折率の小さい方向にのみ入射するため散乱を低減することができる。

【0032】

たとえば、異常光方向の屈折率 (n_e) より常光方向の屈折率 (n_o) が大きい液晶を利用し、ポリマーに三次元方向に配向性をもたないポリマー (透明固形物) を採用する場合には画素部に電圧を印加しない場合に散乱状態を示し、電圧を大きくすると透明状態となる。

この透明状態の時には液晶層は n_o 方向が第1の基板と第2の基板に垂直方向に並び、また透明固形物の屈折率は n_o と近いので、透過軸は n_o の方向と直交する方向に偏光分離素子の透過軸を直交する方向に配置する。言い換えれば n_e の方向と透過軸を平行方向に配置するとよい。

【0033】

また、液晶表示パネルと光源部との間に偏光分離素子を単純に配置する場合には偏光分離素子を設けていない場合に比較して液晶表示パネルに到達する光源部の光量が低下してしまう。そのため偏光分離素子には反射型偏光板を利用し直線偏光を出射し、反射する成分を偏光解消し再び反射型偏光板に戻すことにより光の出射効率を改善できる。

【0034】

また液晶表示パネルを構成する第1の基板の下側から入射する光の強度が小さい場合には液晶表示パネルの周囲に設ける光源部 (サイドライト) の光が液晶表示パネルの透明部から観察者側に僅かに反射してくるため、第1の基板から出射する光の視認性を妨害するため、光源部の輝度を低下するために光量可変機能を設ける。

光量可変機能は光源部に供給する電力を可変する手段、または発光時間を可変する手段のすくなくとも一方を採用する。

【0035】

また液晶表示パネルを構成する第1の基板の下側から入射する光の強度が小さい場合には液晶表示パネルの周囲に設ける光源部 (サイドライト) の光が液晶表

示パネルの透明部から観察者側にわずかに反射してくるため、第 1 の基板から出射する光の視認性を妨害するため、光源部から液晶表示パネルに入射する光量を可変するために偏光分離素子を利用し光量を可変する。

液晶表示パネル側の偏光分離素子の透過軸は固定し、光源側に偏光分離手段と偏光分離素子を設ける。偏光分離手段に電圧を印加することにより偏光分離手段の偏光性を制御可能であるため、液晶表示パネルへ入射する光量を可変できる。偏光分離手段は液晶表示パネルを利用すれば良く、偏光分離素子は偏光板で可能である。

【 0 0 3 6 】

【発明の実施の形態】

＜第 1 の実施形態＞

以下に本発明を実施するための最良の形態における液晶表示装置について図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施形態における液晶表示パネルと光源部の平面図である。図 2 は、図 1 に示す A - A 線における断面図である。図 3 は本発明の液晶表示装置のカメラ用モジュールの平面模式図である。図 4 は、図 3 に示す B - B 線におけるカメラ用モジュールの断面模式図である。図 5 は本発明の液晶表示装置の特性を示すグラフである。図 6 は本発明の原理を説明する構成図である。以下に、図 1 と図 2 と図 3 と図 4 と図 5 と図 6 とを交互に用いて第 1 の実施形態を説明する。

【 0 0 3 7 】

透明な第 1 の基板 1 上には、透明導電膜である酸化インジウムスズ (ITO) 膜からなる信号電極として機能するオートフォーカス用ターゲットパターン 5 とターゲットパターン 5 に接続するターゲット配線電極 8 とターゲットパターン 5 へ所定の波形を印加する接続電極 (a) 1 2 を有する。ターゲットパターン 5 は 3 マイクロメートル (μm) の幅のターゲットは配線電極 8 を使用して表示領域では配線している。

ターゲットパターン 5 の周囲には 3 マイクロメートル (μm) の間隙からなるターゲットギャップ 7 を設ける。ターゲットギャップ 7 の周囲には周囲電極 1 1 を設けている。周囲電極 1 1 は所定の波形を印加するために周囲電極配線電極 1 5

に接続している。第1の基板1上には3個のターゲットパターン5を有し、それぞれターゲットパターン5は接続電極(a)12、接続電極(b)13と接続電極(c)14とに接続している。

【0038】

また第1の基板1と7マイクロメートル(μm)の距離を設けて対向する第2の基板2上には、第1の基板1上のターゲットパターン5と周囲電極11とに対向する対向電極21を有する。対向電極21は外部回路(図示せず)と接続を可能とするために第1の基板1上に設ける対向電極用接続電極23に接着材に導電粒を混合する異方性導電性シール材により接続している。

【0039】

第1の基板1と第2の基板2とを一定の間隙を設けて対向し、保持をおこなうためにプラスチック製のスペーサー(図示せず)と一部に封孔部25を有するシール部3により接着する。

【0040】

液晶層18は、シール部3に設ける封孔部25より注入処理を行ない、封孔材26により液晶層18を密閉状態としている。液晶層18は液晶に有機モノマーを含む混合液晶層の前駆体を注入し、紫外線を照射して有機モノマーを有機ポリマーとして液晶内に透明固形物を形成し混合液晶層18とする。

以上の構成により液晶表示パネルを構成している。

【0041】

以上のターゲットパターン5と対向電極6との重なり部から画素部となり、画素部と周囲電極11と対向電極6との重なり部により表示部を構成し、ターゲットパターン5と周囲電極11と対向電極6との間に電圧を印加することにより透明固形物(図示せず)の電気光学変化を利用して透明状態を達成する。

また、ターゲットパターン5の電圧を切ることによりターゲットパターン5は散乱状態となる。この場合にターゲット配線電極8および周囲電極11との間隙も散乱状態となるが、ターゲットギャップ7およびターゲット配線電極8が3マイクロメートル(μm)と細いためほとんど認識できない状態を構成できる。

【0042】

以上の構成を採用することによりターゲットパターン5のみを散乱状態とすることが可能となる。図3は3個のターゲットパターン5の内の中央のターゲットパターンのみを散乱状態としている状態を示している。

ほかのターゲットパターンと周囲電極11と対向電極21との間に大きな電圧を印加しているため、中央のターゲットパターンのみが視認できる状態となる。図3では被写体として丸と三角と四角のものがカメラのレンズを介して液晶表示パネル上に投影している。観察者は三角にオートフォーカスを行うのをカメラに指示するために中央のターゲットパターンを選択している。

【0043】

すなわち図4に示すように、第1の基板1の下側（レンズ側）からの被写体入射光①51と被写体入射光②52の内被写体入射光②52はターゲットパターン5の液晶層により散乱され観察者には暗く認識され被写体入射光①51は液晶層がほぼ透明のため明るく認識される。

明るい被写体の画面の中にターゲットパターンが暗く表示を行うことが可能となる。この場合に被写体入射光①51、②52の方向に吸収部品がないため明るい被写体を観察者は認識することができる。

【0044】

また図4に示すように、液晶表示パネルはパネル保持枠31に設置され、ゼブラゴム32により接続電極12、13、14と配線電極15、23とはフレキシブルプリント回路基板（FPC）36に電氣的に接続している。

FPC36の位置を決定するためにパネル保持枠31にはFPC位置決めピン33を設けている。

【0045】

さらに、ゼブラゴム32とFPC36との接続を確保するためにパネル固定枠38を設ける。パネル固定枠38には液晶表示パネルの表示領域に相当する部分に表示枠37を設けている。

また、液晶表示パネルに対して環境変化による急冷を防止するためにパネル保持枠31とパネル固定枠38との間隙にシリコン樹脂からなる断熱シール39を

充填している。以上の断熱シール 39 はパネル保持枠 31 とパネル固定枠 38 との固定も行っている。

【0046】

また被写体からの光が暗い場合にはターゲットパターンを観察者が認識することが難しくなる。そのため液晶表示パネルの周囲（本発明では右側）に赤色光を発光するライトエミテッドダイオード（LED）素子からなる光源部（サイドライト）27 を設ける。

光源部 27 には光源部 27 に所定の信号を印加する光源部電極 28 を有する。光源部 27 はサイドライト保持部 34 によりパネル式枠 31 に固定する。

【0047】

光源部 27 と液晶表示パネルとの間には光源部 27 の光をパネル全面に照射するための光学手段 29 を設ける。光学手段は液晶表示パネル側が凸状の球面をしているレンズ、または拡散板である。

【0048】

さらに、液晶表示パネルの近傍には偏光分離素子 30 を設ける。偏光分離素子 30 は偏光軸として透過軸と透過軸にほぼ直交する吸収軸とを有する吸収型偏光板を採用している。

光源部 27 から出射する光線は最終的に偏光分離素子 30 により直線偏光とされ液晶表示パネルへ入射する。液晶層 18 にできる限り偏光解消せずに光を伝播するためには液晶表示パネルのシール部 3 は散乱性をもたない透明シール材であることが望ましい。

【0049】

以上の構成を採用することにより図 4 に示すように光源部 27 からの光は光学手段 29 により所定の角度の光となり、偏光分離素子 30 に入射する。

偏光分離素子 30 により直線偏光として液晶表示パネルを構成する第 1 の基板 1 と第 2 の基板 2 と液晶層 18 に出射する。第 1 の基板 1 または第 2 の基板 2 と空気層（図示せず）の屈折率差による反射を繰り返すことにより液晶表示パネル全体に光を入射することが可能となる。図 4 の入射光①53 は偏光分離素子 30 から直接液晶層 18 に入射する成分を代表として図示している。所定のターゲッ

トパターン以外の部分では液晶層 1 8 は透明のため散乱することなく通過するため観察者側へは光の出射はほとんどない。

【 0 0 5 0 】

所定のターゲットパターンでは液晶層 1 8 が散乱するため図 4 に示すように色々な方向に散乱光① 5 5 を出射するため観察者側に出射することができる。図 4 には散乱光① 5 5 は観察者側への散乱光を代表として示してある。

【 0 0 5 1 】

光源部 2 7 を点灯する場合の散乱状態のターゲットパターン 5 と透過状態の周囲電極（背景部）の観察者が認識する明るさを図 5 を用いて説明する。横軸は液晶表示パネルの表示の場所を示し、縦軸は各場所の明るさを示している。

本発明の第 1 の実施形態では光源部 2 7 と液晶表示パネルとの間に偏光分離素子 3 0 を設けているため液晶層 1 8 が透明状態である背景部と散乱状態でないターゲット部の明るさは非常に小さい散乱性のみであるため L 0 6 1、6 3 の明るさとなる。

【 0 0 5 2 】

また散乱状態であるターゲットパターン部では散乱性のため L m 6 4 の明るさとなる。被写体からの光より明るい背景部では被写体が認識できなくなるため、背景部の L 0 6 1 はできるだけ小さいことが好ましく、ターゲット部の L m 6 4 は適度に大きいことが好ましい。

そのため液晶表示装置を使用する環境により光源部 2 7 の光量を可変する光量可変機能を設けると良い。第 1 の実施形態では光源部 2 7 に印加する電力を可変することにより達成している。図 5 に示す明るさ L 1（6 2、6 5）は第 2 の実施形態の説明に使用する。

【 0 0 5 3 】

つぎに図 6 を用いて本発明の有効性を説明する。液晶層 1 8 は模式的には棒状の液晶分子 8 0 とその周囲にあるアクリル樹脂からなる模式的には多孔質体の透明固形物 8 4 からなる。

液晶分子 8 0 は常光に対応する屈折率（ n_o ）8 1 と異常光に対応する屈折率（ n_e ）8 2 とを有する。液晶層（混合液晶層）1 8 の透明状態と散乱状態とは

透明固形物 84 の屈折率 (n_p) の液晶分子の屈折率 (n_o と n_e) の差分と液晶分子の配向性により発生する。本発明では液晶層の原材料として、大日本インキ製の PNM-157 混合液晶層 5 を利用し、混合液晶層 5 を封入後に 360 ナノメートル (nm) 以上の波長の紫外線を 30 mW/cm² の強度で、60 秒間照射して作成している。液晶層 18 の屈折率は n_o は 1.5、 n_e は 1.7 であり、透明固形物の屈折率は 1.5 程度である。

【0054】

液晶分子 80 は電圧が小さい場合には液晶分子 80 の方向に対する強制力が小さいため透明固形物 84 に対して色々な方向をむくため液晶分子 80 と透明固形物 84 との屈折率差があるため散乱状態となる。そのため被写体入射光②は散乱され観察者側へは弱い出射光となる。

【0055】

液晶分子 80 は電圧が大きい場合には液晶分子 80 の方向に対して電場の強い強制力が働くため液晶分子 80 は第 1 の基板と第 2 の基板の方向に長軸 (n_o) がむき液晶分子 80 と透明固形物 84 との屈折率差が小さくなるため透過状態となる。そのため被写体入射光①はほとんど散乱されることなく観察者側へは被写体入射光①の強度で出射光となる。

【0056】

また、図 6 では紙面にたいして表裏方向を X 軸 (71) とし、上下方向を Y 軸 (72) とし、左右方向を Z 軸 (73) として表記している。光源部 27 からの出射光 (入射光①) はほとんど偏光性をもたない円偏光 75 である。

円偏光の代表成分を X 軸方向の偏光成分 (第 1 の偏光成分) 76 と Y 軸方向の偏光成分 (第 2 の偏光成分) 77 とする。偏光分離素子 30 は透過軸が X 軸方向であり、吸収軸が Y 軸方向である。そのため偏光分離素子 30 からの出射光は X 軸方向の直線偏光 78 となる。

【0057】

液晶層 18 の透明状態の液晶分子 80 は第 1 の基板と第 2 の基板の方向が n_o であり、 n_o に直交する方向が n_e のため n_o の方向に振動面を有する偏光を入射すれば透明固形物 84 と液晶分子 80 との屈折率差が小さいため散乱を低減す

ることができる。すなわち偏光分離素子 3 0 からの透過軸を $n o$ と直交する方向（X 軸方向）とする。

以上により偏光分離素子 3 0 からの出射光は液晶層 1 8 の透明状態の部分（背景部）ではほとんど散乱することなく、散乱状態のターゲット部のみが観察者に認識でき、被写体入射光①を観察者は認識することが可能となる。

【0058】

＜第 2 の実施形態＞

以下に本発明の第 2 の実施形態における液晶表示装置について図面を参照しながら説明する。図 7 はカメラ用モジュールの断面模式図である。図 8 は第 2 の実施形態の原理を説明する構成図である。以下に、図 7 と図 8 と図 5 とを交互に用いて第 2 の実施形態を説明する。

なお第 1 の実施形態と同様な構成に関しては同一の符号を用いて説明する。

【0059】

透明な第 1 の基板 1 上には、透明導電膜である酸化インジウムスズ（ITO）膜からなる信号電極として機能するオートフォーカス用ターゲットパターン 5 とターゲットパターン 5 に接続するターゲット配線電極 8 とターゲットパターン 5 へ所定の波形を印加する接続電極（図示せず）を有する。

第 1 の基板 1 上には 3 個のターゲットパターン 5 を有し、各ターゲットパターン 5 は接続電極に接続している。

【0060】

また第 1 の基板 1 と 10 マイクロメートル（ μm ）の距離を設けて対向する第 2 の基板 2 上には、第 1 の基板 1 上のターゲットパターン 5 に対向する対向電極 2 1 を有する。対向電極 2 1 は外部回路（図示せず）と接続を可能とするために第 1 の基板 1 上に設ける対向電極用接続電極（図示せず）に接着材に導電粒を混合する異方性導電性シール材により接続している。

対向電極 2 1 は第 1 の基板 1 上のターゲットパターン 5 とほぼ同等の面積を有し、さらに第 1 の基板 1 上のターゲット配線電極とは異なる位置を利用して配線を行い対向電極用接続電極に接続する。ターゲット配線電極と交差することによりターゲット部以外の部分の液晶層 1 8 に電圧が印加するためである。

【0061】

第1の基板1と第2の基板2とを一定の間隙を設けて対向し、保持をおこなうためにプラスチック製のスペーサー（図示せず）と一部に封孔部（図示せず）を有するシール部3により接着する。

【0062】

液晶層18は、シール部3に設ける封孔部（図示せず）より注入処理を行い、封孔材（図示せず）により液晶層18を密閉状態としている。液晶層18は液晶に有機モノマーを含む混合液晶層の前駆体を注入し、紫外線を照射して有機モノマーを有機ポリマーとして液晶内に透明固形物を形成し混合液晶層18とする。

有機モノマーには液晶性高分子を混合し紫外線照射により配向性を有する透明固形物を形成する。そのため混合液晶層18では液晶は配向しているため電圧無印加状態で透明性を有する。以上の構成により液晶表示パネルを構成している。

【0063】

以上のターゲットパターン5と対向電極6との重なり部から画素部となり、シール材3の液晶層18側が表示部となる。ターゲットパターン5と対向電極6との間に電圧を印加することにより液晶層の配向性を乱し透明固形物（図示せず）と液晶との屈折率差を利用して散乱状態を達成する。

また、ターゲットパターン5の電圧を切ることによりターゲットパターン5は透過状態となる。

【0064】

以上の構成を採用することによりターゲットパターン5のみを散乱状態とすることが可能となる。図7に示すように第1の基板1の下側（レンズ側）からの被写体入射光①51と被写体入射光②52の内被写体入射光②52はターゲットパターン5の液晶層により散乱され観察者には暗く認識され被写体入射光①51は液晶層がほぼ透明のため明るく認識される。

明るい被写体の画面の中にターゲットパターンが暗く表示を行うことが可能となる。この場合に被写体入射光①51、②52の方向に吸収部品がないため明るい被写体を観察者は認識することができる。

【 0 0 6 5 】

また、図 7 に示すように液晶表示パネルは、パネル保持枠 3 1 に設置され、ゼブラゴム 3 2 により、接続電極と配線電極とは、フレキシブルプリント回路基板 (F P C) 3 6 に電氣的に接続している。

F P C 3 6 の位置を決定するためにパネル保持枠 3 1 には F P C 位置決めピン 3 3 を設けている。

【 0 0 6 6 】

さらに、ゼブラゴム 3 2 と F P C 3 6 との接続を確保するためにパネル固定枠 3 8 を設ける。パネル固定枠 3 8 には液晶表示パネルの表示領域に相当する部分に表示枠 3 7 を設けている。また、液晶表示パネルに対して環境変化による急冷を防止するためにパネル保持枠 3 1 とパネル固定枠 3 8 との間隙にシリコン樹脂からなる断熱シール 3 9 を充填している。

以上の断熱シール 3 9 はパネル保持枠 3 1 とパネル固定枠 3 8 との固定も行っている。

【 0 0 6 7 】

また被写体からの光が暗い場合にはターゲットパターンを観察者が認識することが難しくなる。そのため液晶表示パネルの周囲 (本発明では右側) に赤色光を発光するライトエミッタダイオード (L E D) 素子からなる光源部 (サイドライト) 2 7 を設ける。

光源部 2 7 には光源部 2 7 に所定の信号を印加する光源部電極 2 8 を有する。光源部 2 7 は、サイドライト保持部 3 4 によりパネル式枠 3 1 に固定する。

【 0 0 6 8 】

光源部 2 7 と液晶表示パネルとの間には光源部 2 7 の光をパネル全面に照射するための光学手段 2 9 を設ける。

光学手段は液晶表示パネル側が凸状の球面をしているレンズ、または拡散板である。

【 0 0 6 9 】

第 2 の実施形態では液晶表示装置の構造を簡単にするために液晶表示パネルの近傍には偏光分離素子を設けていない。図 7 に示すように光源部 2 7 からの光は

光学手段 29 により所定の角度の光となり、液晶表示パネルを構成する第 1 の基板 1 と第 2 の基板 2 と液晶層 18 に出射する。

第 1 の基板 1、または第 2 の基板 2 と空気層（図示せず）の屈折率差による反射を繰り返すことにより液晶表示パネル全体に光を入射することが可能となる。

図 7 の入射光① 53 は、直接液晶層 18 に入射する成分を代表として図示している。同様に第 2 の入射光② 56 は液晶層 18 の透明部に入射する光として表わしている。透明部では入射光 56 は液晶層 18 のわずかな散乱のために散乱光② 56 として観察者側に出射する。

【0070】

所定のターゲットパターンでは液晶層 18 が散乱するため図 7 に示すように色々な方向に散乱光① 55 を出射するため観察者側に出射することができる。またわずかではあるが散乱光② 56 も観察者側に出射する。図 7 には散乱光① 55、② 56 は観察者側への散乱光を代表として示してある。

【0071】

光源部 27 を点灯する場合の散乱状態のターゲットパターン 5 と透過状態の周囲電極（背景部）の観察者が認識する明るさを図 5 を用いて説明する。横軸は液晶表示パネルの表示の場所を示し、縦軸は各場所の明るさを示している。

本発明の第 2 の実施形態では光源部 27 と液晶表示パネルとの間に偏光分離素子を設けていないため液晶層 18 が透明状態である背景部と散乱状態でないターゲット部の明るさは小さい散乱性を有し L1（62）、65 の明るさとなる。

【0072】

また散乱状態であるターゲットパターン部では散乱性のため Lm64 の明るさとなる。被写体からの光より明るい背景部では被写体が認識できなくなるため、背景部の L162 はできるだけ小さいことが好ましく、ターゲット部の Lm64 は適度に大きいことが好ましい。そのため液晶表示装置を使用する環境により光源部 27 の光量を可変する光量可変機能を設けると良い。

第 2 の実施形態では光源部 27 に印加する電力を可変することにより達成している。

【 0 0 7 3 】

つぎに図 8 を用いて本発明の有効性を説明する。液晶層 1 8 は模式的には棒状の液晶分子 8 0 とその周囲にあるアクリル樹脂からなる模式的には多孔質体の透明固形物 8 4 からなる。液晶分子 8 0 は常光に対応する屈折率 (n_o) 8 1 と異常光に対応する屈折率 (n_e) 8 2 とを有する。

液晶層 (混合液晶層) 1 8 の透明状態と散乱状態とは透明固形物 8 4 の屈折率 (n_p) の液晶分子の屈折率 (n_o と n_e) の差分と液晶分子の配向性により発生する。本発明では液晶層の原材料として、大日本インキ製の PNM-157 混合液晶層 5 を利用し、さらに透明固形物に液晶性高分子を混合している。混合液晶層 5 を封入後電圧を印加する状態で 360 ナノメートル (nm) 以上の波長の紫外線を 50 mW/cm² の強度で、60 秒間照射して作成している。

液晶層 1 8 の屈折率は n_o は 1.5、 n_e は 1.7 であり、透明固形物の屈折率は 1.5 程度である。また液晶は電圧無印加状態で配向している。

【 0 0 7 4 】

液晶分子 8 0 は電圧が小さい場合には、液晶分子 8 0 の方向は透明固形物の液晶性高分子に対する強制力が大きいため透明固形物 8 4 に配向しており、液晶分子 8 0 と透明固形物 8 4 との屈折率差が小さいため透明状態となる。

そのため被写体入射光①は透過され観察者側へは強い出射光となる。

【 0 0 7 5 】

液晶分子 8 0 は電圧が大きい場合には液晶分子 8 0 の方向に対して電場の強い強制力が働くため液晶分子 8 0 と透明固形物 8 4 の配向性が損なわれ色々な方向に液晶分子 8 0 が回転して液晶分子 8 0 と透明固形物 8 4 との屈折率差が大きくなるため散乱状態となる。

そのため被写体入射光②は散乱され観察者側へは弱い出射光となる。

【 0 0 7 6 】

また、図 8 では紙面にたいして表裏方向を X 軸 (71) とし、上下方向を Y 軸 (72) とし、左右方向を Z 軸 (73) として表記している。光源部 27 からの出射光 (入射光①) はほとんど偏光性をもたない円偏光 75 である。

円偏光の代表成分を X 軸方向の偏光成分 (第 1 の偏光成分) 76 と Y 軸方向の

偏光成分（第2の偏光成分）77とする。

【0077】

液晶表示パネルの透過部（背景部と電圧を印加していないターゲット部）では液晶分子80の配向性が良く透明固形物84との屈折率差が小さいためわずかは散乱光②56が発生し観察者側へ出射する。

電圧を印加するターゲット部では液晶分子80の配向性が低減するため透明固形物84との屈折率差が発生し散乱状態となり散乱光①55となり観察者側へ強い出射光となる。この場合には液晶表示パネルの周囲に光源部27を設けるのみで良いため簡便であるが透過部（背景部）での散乱が発生するため被写体入射光に対してノイズとなり偏光分離素子を設ける場合に比較して被写体の視認性は低下する。

【0078】

また、この第2の実施形態では電圧無印加時に透明状態であり、電圧を大きくすることで散乱状態となる液晶層（混合液晶層）18を使用して説明を行ったているが、第1の実施形態に使用する電圧無印加時に散乱状態となる液晶層を利用しても同様な効果が達せいできる。

【0079】

<第3の実施形態>

以下に本発明の第3の実施形態における液晶表示装置について図面を参照しながら説明する。第3の実施形態の特徴は液晶表示パネルの周囲に光源部と偏光分離素子を設け、偏光分離素子による明るさの低下を防止する構成に関する点である。図9はカメラ用モジュールの断面模式図である。以下に、図9を用いて第3の実施形態を説明する。なお第1の実施形態と同様な構成に関しては同一の符号を用いて説明する。

【0080】

透明な第1の基板1上には、透明導電膜である酸化インジウムスズ（ITO）膜からなる信号電極として機能するオートフォーカス用ターゲットパターン5とターゲットパターン5に接続するターゲット配線電極8とターゲットパターン5へ所定の波形を印加する接続電極（図示せず）を有する。

ターゲットパターン5は3マイクロメートル (μm) の幅のターゲットは配線電極 (図示せず) を使用して表示領域では配線している。ターゲットパターン5の周囲には3マイクロメートル (μm) の間隙からなるターゲットギャップを設ける。ターゲットギャップの周囲には周囲電極11を設けている。周囲電極11は所定の波形を印加するために周囲電極配線電極 (図示せず) に接続している。

【0081】

また第1の基板1と7マイクロメートル (μm) の距離を設けて対向する第2の基板2上には、第1の基板1上のターゲットパターン5と周囲電極11とに対向する対向電極21を有する。

対向電極21は外部回路 (図示せず) と接続を可能とするために第1の基板1上に設ける対向電極用接続電極 (図示せず) に接着材に導電粒を混合する異方性導電性シール材により接続している。

【0082】

第1の基板1と第2の基板2とを一定の間隙を設けて対向し、保持をおこなうためにプラスチック製のスペーサー (図示せず) と一部に封孔部 (図示せず) を有するシール部3により接着する。

【0083】

液晶層18は、シール部3に設ける封孔部 (図示せず) より注入処理を行い、封孔材により液晶層18を密閉状態としている。液晶層18は液晶に有機モノマーを含む混合液晶層の前駆体を注入し、紫外線を照射して有機モノマーを有機ポリマーとして液晶内に透明固形物を形成し混合液晶層18とする。以上の構成により液晶表示パネルを構成している。

【0084】

以上のターゲットパターン5と対向電極6との重なり部から画素部となり、画素部と周囲電極11と対向電極6との重なり部により表示部を構成し、ターゲットパターン5と周囲電極11と対向電極6との間に電圧を印加することにより透明固形物 (図示せず) の電気光学変化を利用して透明状態を達成する。

また、ターゲットパターン5の電圧を切ることによりターゲットパターン5は散乱状態となる。この場合にターゲット配線電極および周囲電極11との間隙も

散乱状態となるが、ターゲットギャップ7およびターゲット配線電極が3マイクロメートル(μm)と細いためほとんど認識できない状態を構成できる。

【0085】

以上の構成を採用することによりターゲットパターン5のみを散乱状態とすることが可能となる。

図9に示すように第1の基板1の下側(レンズ側)からの被写体入射光①51と被写体入射光②52の内被写体入射光②52はターゲットパターン5の液晶層により散乱され観察者には暗く認識され被写体入射光①51は液晶層がほぼ透明のため明るく認識される。明るい被写体の画面の中にターゲットパターンが暗く表示を行うことが可能となる。この場合に被写体入射光①51、②52の方向に吸収部品がないため明るい被写体を観察者は認識することができる。

【0086】

また図9に示すように液晶表示パネルはパネル保持枠31に設置され、ゼブラゴム32により接続電極12、13、14と配線電極15、23とはフレキシブルプリント回路基板(FPC)36に電氣的に接続している。FPC36の位置を決定するためにパネル保持枠31にはFPC位置決めピン33を設けている。

【0087】

さらにゼブラゴム32とFPC36との接続を確保するためにパネル固定枠38を設ける。パネル固定枠38には液晶表示パネルの表示領域に相当する部分に表示枠37を設けている。

【0088】

また被写体からの光が暗い場合にはターゲットパターンを観察者が認識することが難しくなる。そのため液晶表示パネルの周囲(本発明では右側)に冷陰極管からなる光源部(サイドライト)27を設ける。冷陰極管は発光する部分を長くできるため大きい液晶表示パネル用の光源部には有効である。

光源部27には光源部27に所定の信号を印加する光源部電極28を有する。光源部27はサイドライト保持部34によりパネル式枠31に固定する。

【0089】

光源部27と液晶表示パネルとの間には光源部27の光をパネル全面に照射す

るための光学手段 2 9 を設ける。光学手段は拡散板である。

【0090】

さらに、液晶表示パネルの近傍には偏光分離素子 3 0 を設ける。偏光分離素子 3 0 は偏光軸として透過軸と透過軸にほぼ直交する反射軸とを有する反射型偏光板を採用している。反射型偏光板はスリーエム製で商品名は D B E F である。

光源部 2 7 から出射する光線は最終的に偏光分離素子 3 0 により直線偏光とされ液晶表示パネルへ入射する。液晶層 1 8 にできる限り偏光解消せずに光を伝播するためには液晶表示パネルのシール部 3 は散乱性をもたない透明シール材であることが望ましい。

【0091】

以上の構成を採用することにより図 4 に示すように、光源部 2 7 からの光は光学手段 2 9 により偏光解消された光となり、偏光分離素子 3 0 に入射する。偏光分離素子 3 0 により直線偏光として液晶表示パネルを構成する第 1 の基板 1 と第 2 の基板 2 と液晶層 1 8 に出射する。

第 1 の基板 1 または第 2 の基板 2 と空気層（図示せず）の屈折率差による反射を繰り返すことにより液晶表示パネル全体に光を入射することが可能となる。図 4 の入射光① 5 3 は偏光分離素子 3 0 から直接液晶層 1 8 に入射する成分を代表として図示している。所定のターゲットパターン以外の部分では液晶層 1 8 は透明のため散乱することなく通過するため観察者側へは光の出射はほとんどない。

【0092】

所定のターゲットパターンでは液晶層 1 8 が散乱するため図 9 に示すように色々な方向に散乱光① 5 5 を出射するため観察者側に出射することができる。図 9 には散乱光① 5 5 は観察者側への散乱光を代表として示してある。

【0093】

また本第 3 の実施形態では偏光分離素子 3 0 として反射型偏光板を採用している。反射型偏光板を透過する光は直線偏光として液晶表示パネルへ出射するが、反射型偏光板から反射する光は光学手段 2 9 に戻り偏光解消と拡散され光源部 2 7 の方向に戻る。

光源部 2 7 とその近傍は反射部 3 5 を設けているため、反射部 3 5 より反射さ

れ光学手段 29 と偏光分離素子 30 により直線偏光としてふたたび液晶表示パネルへ出射する。

すなわち偏光分離素子 30 での吸収が小さくてすむため光源部 27 の光量を効率良く液晶表示パネルへ出射することができる。

【0094】

また第 1 の基板 1 と第 2 の基板 2 上には第 1 の基板 1 の下側（レンズ側）からの被写体入射光 52、53、および第 2 の基板 2 の上側（アイピース側）からの光の液晶層 18 への入射光による液晶層 18 の劣化を防止するために紫外線カット層 41 を設けている。

液晶層 18 は 380 ナノメートル（nm）より短波長の光の照射により散乱性の低下、透明状態に変化する電圧の変化、黄ばみが発生するため信頼性を確保するため紫外線カット層 41 を設けることは重要となる。

【0095】

また液晶表示パネルの観察者側にレンズ等を設ける場合には液晶表示パネルの散乱部からの出射光がレンズ等の反射により再び液晶表示パネルに戻り、第 2 の基板 2 で反射するため反射防止層を設けるとさらに被写体入射光の認識が改善できる。

反射防止層は 380 ナノメートル（nm）から 800 ナノメートル（nm）の波長領域で反射を低減すれば良い。

【0096】

また偏光分離素子 30 に反射型偏光板を利用する場合には光源部 27 の非点灯時に被写体入射光の迷光が反射型偏光板により反射することを防止するために反射型偏光板と液晶表示パネルとの間に吸収型偏光板を挿入すると良い。

反射型偏光板の透過軸と吸収型偏光板の透過軸を平行にして設置し、実際には反射型偏光板上に吸収型偏光板を粘着層により接着すれば良い。

【0097】

また本発明の光源部は液晶表示パネルの表示領域が大きい場合には複数個の照明を利用することにより広い面積を均一に照明することが可能となる。また複数の光学波長の照明を設けることにより白色照明、赤、緑、青色照明を選択するこ

ともできる。照明に使用する光学波長は 3 8 0 ナノメートル (nm) から 8 0 0 ナノメートル (nm) の範囲が好ましい。

また光源部の点灯する時間も常時点灯するのではなく、観察者の選択、または液晶表示装置を使用する環境の明るさ、または被写体入射光の強度により選択的に点灯し、点灯時間も選択可能とすることにより液晶表示パネルの消費する電力の低減により電池寿命を長くすることができ、地球環境に優しい商品となる。

【0 0 9 8】

以上の実施形態では第 1 の実施形態と第 3 の実施形態の液晶層は電圧無印加時に散乱状態を示すモードであり、第 2 の実施形態では電圧無印加時に透明状態を示すモードであるが、第 1 の実施形態と第 3 の実施形態に電圧無印加時に透明状態のモードを利用しても当然効果は達成でき、逆に第 2 の実施形態に電圧無印加時に散乱状態のモードを利用しても当然有効である。さらに液晶層に 2 色性色素を混ぜ、吸収特性を向上しても効果は有効である。

【0 0 9 9】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明を利用することにより、第 1 の基板の下側からの入射光を観察しながら、液晶表示装置を使用する環境が暗いまたは入射光が弱いまたは散乱表示が認識しにくい場合に液晶表示パネルの周囲に設ける光源部を使用し液晶表示パネルの散乱部からの出射光を第 1 の基板の下側からの入射光に追加して表示を行うことにより散乱表示の視認性を向上することができる。

観察者は明度の識別は難しいが色識別性の感度は大きいいため強い緑の光が第 1 の基板の下側から入射する場合に光源部から赤い光を入射することにより液晶表示パネル上に赤色の表示を行い、表示の視認性を向上することができる。

【0 1 0 0】

また液晶表示パネルに使用する液晶層をほぼ全面が透明状態の表示が可能な信号電極と対向電極からなる画素部と背景部を設ける。画素部と背景部を近接して設けることによりほぼ全面を透明表示とすることが可能となる。

さらに液晶層には透過状態と散乱状態を電圧により可変可能な散乱型液晶層を

採用する。散乱型液晶層を採用することにより偏光板を使用することなく表示を行うことが可能となるため、液晶表示パネルの透過率を向上することができる。

そのため表示を行う画素部以外は第1の基板の下側の状況を再現することが可能となる。

【0101】

また液晶層は非発光の表示体であるため外部環境が暗い場合には液晶表示パネルの表示する画素部は非常に認識しづらくなる。

また第1の基板の下側の状況の視認性を確保するために液晶表示パネルの周囲に光源部（サイドライト）を配置し、さらに液晶表示パネルの表示画素部以外はほぼ全面透明状態とすることにより、第1の基板と空気層との屈折率差による反射と第2の基板と空気層との屈折率差による反射を利用して光源部からの光を表示領域全面に導光することが可能となる。

【0102】

さらに液晶分子とポリマーとの屈折率の差分により透明状態と散乱状態と可変するため液晶分子の方向と光源部からの光の方向により透明状態でも弱い散乱性を呈示する。そのため液晶分子の方向に対する光の偏光性を制御するために光源部（サイドライト）と液晶表示パネルとの間に偏光分離素子を設ける。

偏光分離素子は透過軸と吸収軸とを有する吸収型偏光板または透過軸と反射軸とを有する反射型偏光板、または回折格子により光源部の偏光性を制御できる。

【0103】

とくに透明部の散乱性を低減する場合には偏光分離素子の透過軸をポリマーの屈折率と液晶の屈折率との差が小さい方向となる液晶の屈折率方向とほぼ直交する方向に配置することにより偏光分離素子を通過する偏光はポリマーと液晶の屈折率の小さい方向にのみ入射するため散乱を低減することができる。

【0104】

たとえば、異常光方向の屈折率（ n_e ）より常光方向の屈折率（ n_o ）が大きい液晶を利用し、ポリマーに三次元方向に配向性をもたないポリマー（透明固形物）を採用する場合には画素部に電圧を印加しない場合に散乱状態を示し、電圧を大きくすると透明状態となる。この透明状態の時には液晶層は n_o 方向が第1

の基板と第2の基板に垂直方向に並び、また透明固形物の屈折率は n_o と近い
ため、透過軸は n_o の方向と直交する方向に偏光分離素子の透過軸を直交する方向
に配置する。言い換えれば n_e の方向と透過軸を平行方向に配置するとよい。

【0105】

また液晶表示パネルと光源部との間に偏光分離素子を単純に配置する場合には
偏光分離素子を設けていない場合に比較して液晶表示パネルに到達する光源部の
光量が低下してしまう。

そのために、偏光分離素子には反射型偏光板を利用し直線偏光を出射し、反射
する成分を偏光解消し再び反射型偏光板に戻すことにより光の出射効率を改善で
きる。

【0106】

また液晶表示パネルを構成する第1の基板の下側から入射する光の強度が小さ
い場合には液晶表示パネルの周囲に設ける光源部（サイドライト）の光が液晶表
示パネルの透明部から観察者側にわずかに反射してくるため、第1の基板から出
射する光の視認性を妨害するため、光源部の輝度を低下するために光量可変機能
を設ける。

光量可変機能は光源部に供給する電力を可変する手段、または発光時間を可変
する手段のすくなくとも一方を採用する。

【0107】

また液晶表示パネルを構成する第1の基板の下側から入射する光の強度が小さ
い場合には液晶表示パネルの周囲に設ける光源部（サイドライト）の光が液晶表
示パネルの透明部から観察者側にわずかに反射してくるため、第1の基板から出
射する光の視認性を妨害するため、光源部から液晶表示パネルに入射する光量を
可変するために偏光分離素子を利用し光量を可変する。

液晶表示パネル側の偏光分離素子の透過軸は固定し、光源側に偏光分離手段と
偏光分離素子を設ける。偏光分離手段に電圧を印加することにより偏光分離手段
の偏光性を制御可能であるため、液晶表示パネルへ入射する光量を可変できる。

偏光分離手段は液晶表示パネルを利用すれば良く、偏光分離素子は偏光板で可
能である。

【0108】

以上に示す実施形態では液晶表示装置の利用装置としてカメラを使用して説明を行ったが第1の基板の下側からの入射光と光源部からの入射光を複合して表示を行う装置へは利用が当然可能である。例えば自動車のフロントガラスと重なる表示装置または絵画等の上に時刻表示を行う時計等である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態における液晶表示装置を示す平面図である。

【図2】

本発明の第1の実施形態における液晶表示装置を示す断面図である。

【図3】

本発明の第1の実施形態における液晶表示装置であるカメラモジュールを示す平面模式図である。

【図4】

本発明の第1の実施形態における液晶表示装置であるカメラモジュールを示す断面模式図である。

【図5】

本発明の実施形態における液晶表示装置の特性を示すグラフである。

【図6】

本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の原理を説明するための図面である。

【図7】

本発明の第2の実施形態における液晶表示装置を示す断面模式図である。

【図8】

本発明の第2の実施形態における液晶表示装置の原理を説明するための図面である。

【図9】

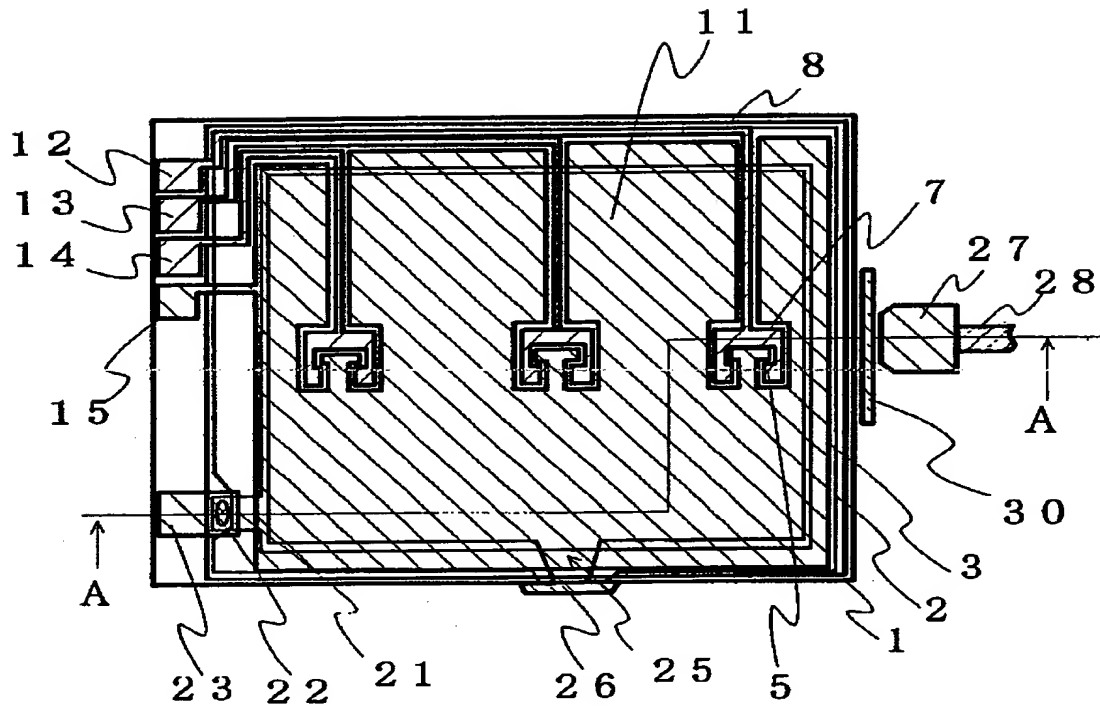
本発明の第3の実施形態における液晶表示装置を示す断面模式図である。

【符号の説明】

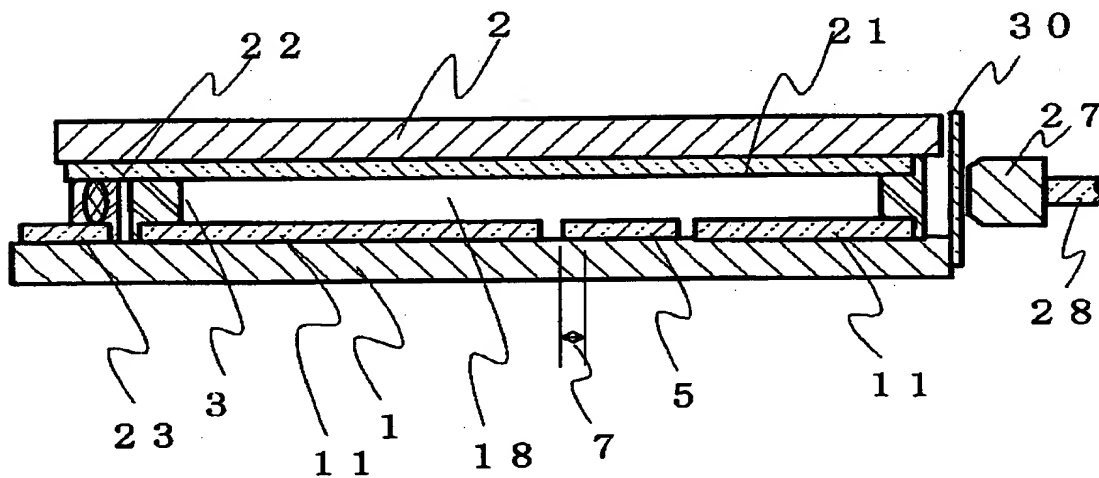
- | | | |
|------------------|-----------------|--------------------|
| 1 : 第 1 の基板 | 2 : 第 2 の基板 | 3 : シール部 |
| 5 : ターゲットパターン | 7 : ターゲットギャップ | |
| 8 : ターゲット配線電極 | 1 1 : 周囲電極 | 1 2 : 接続電極 (a) |
| 1 5 : 周囲電極用配線電極 | 1 8 : 液晶層 | 2 1 : 対向電極 |
| 2 2 : 異方性導電性シール材 | 2 3 : 対向電極用配線電極 | |
| 2 5 : 封孔部 | 2 6 : 封止材 | 2 7 : 光源部 |
| 2 8 : 光源部電極 | 2 9 : 光学手段 | 3 0 : 偏光分離素子 |
| 3 1 : パネル保持枠 | 3 2 : ゼブラゴム | 3 3 : F P C 位置決めピン |
| 3 4 : サイドライト保持部 | 3 5 : 反射部 | 3 6 : F P C |
| 3 7 : 表示枠 | 3 8 : パネル固定枠 | 3 9 : 断熱シール |
| 4 1 : 紫外線カット層 | 5 1 : 被写体入射光① | |
| 5 2 : 被写体入射光② | 5 3 : 入射光① | 5 4 : 入射光② |
| 5 5 : 散乱光① | 5 6 : 散乱光② | 8 0 : 液晶分子 |
| 8 4 : 透明固形物 | | |

【書類名】 図面

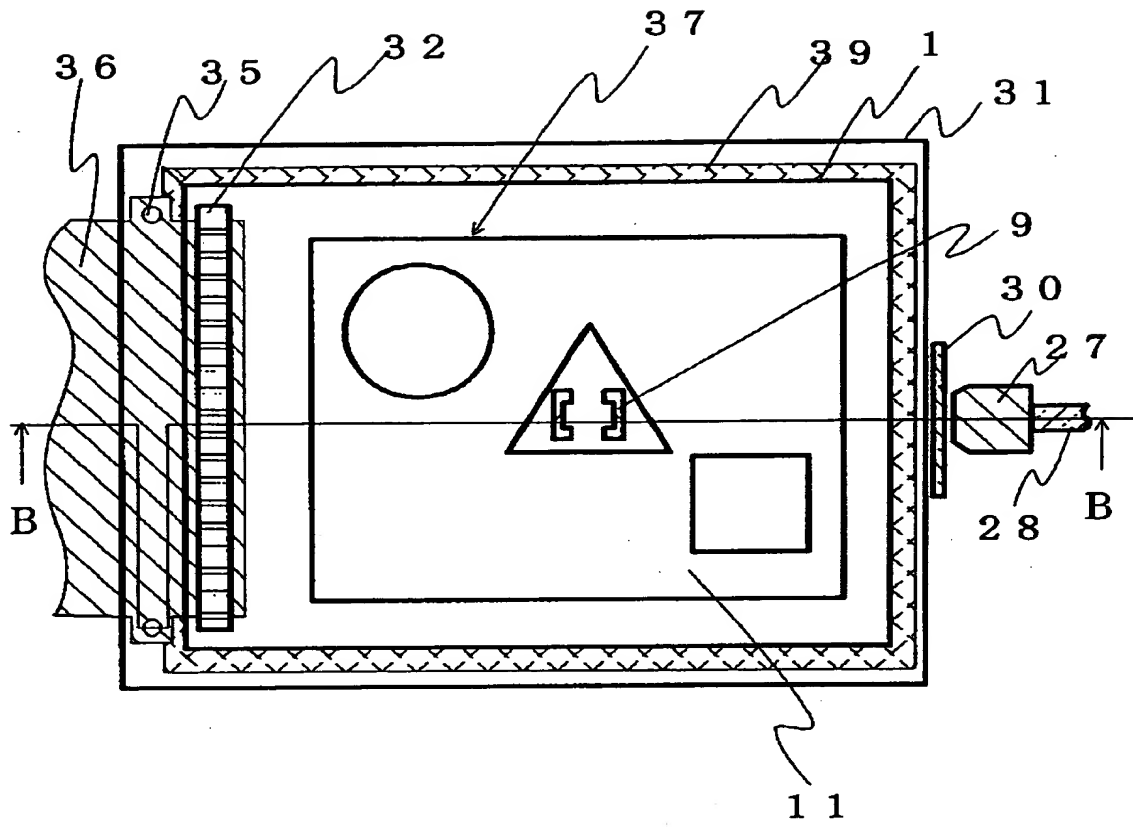
【図1】



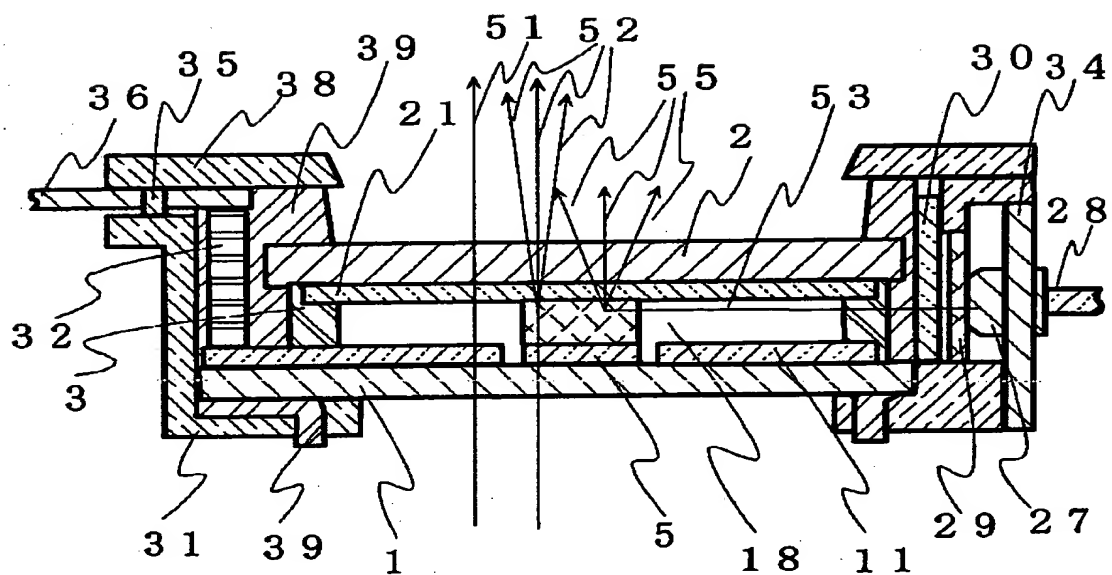
【図2】



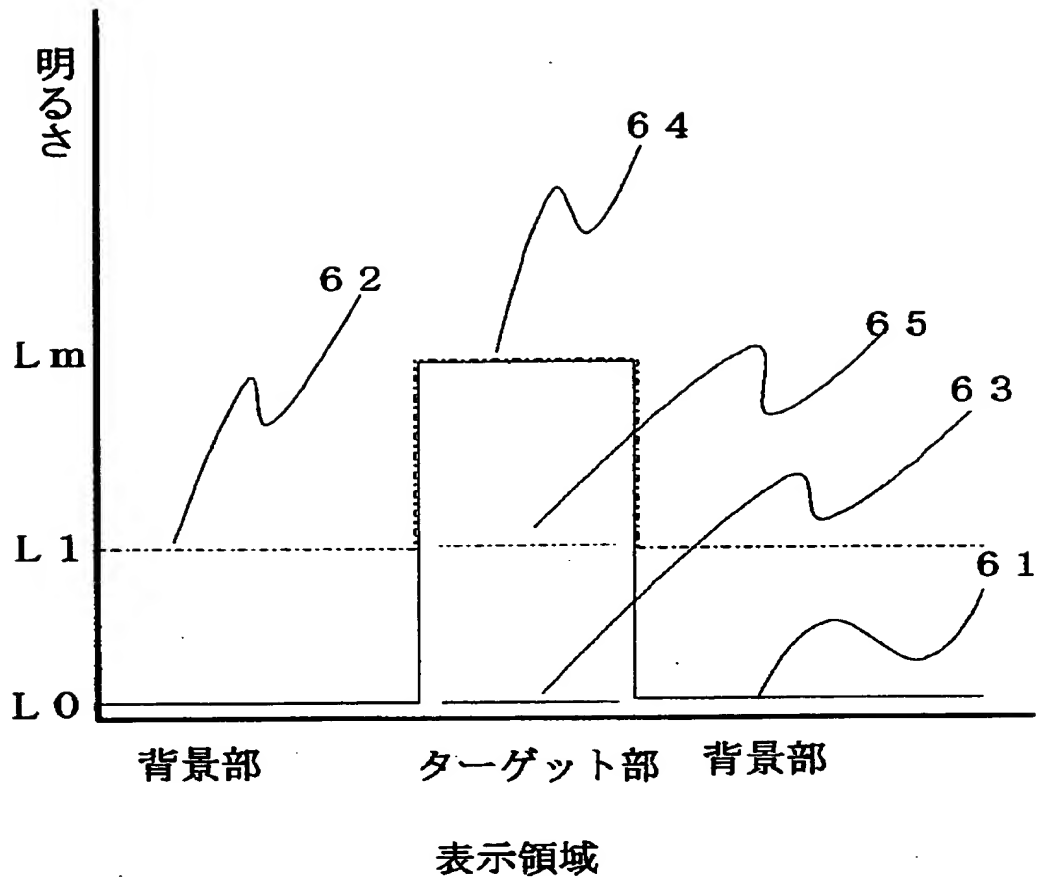
【図3】



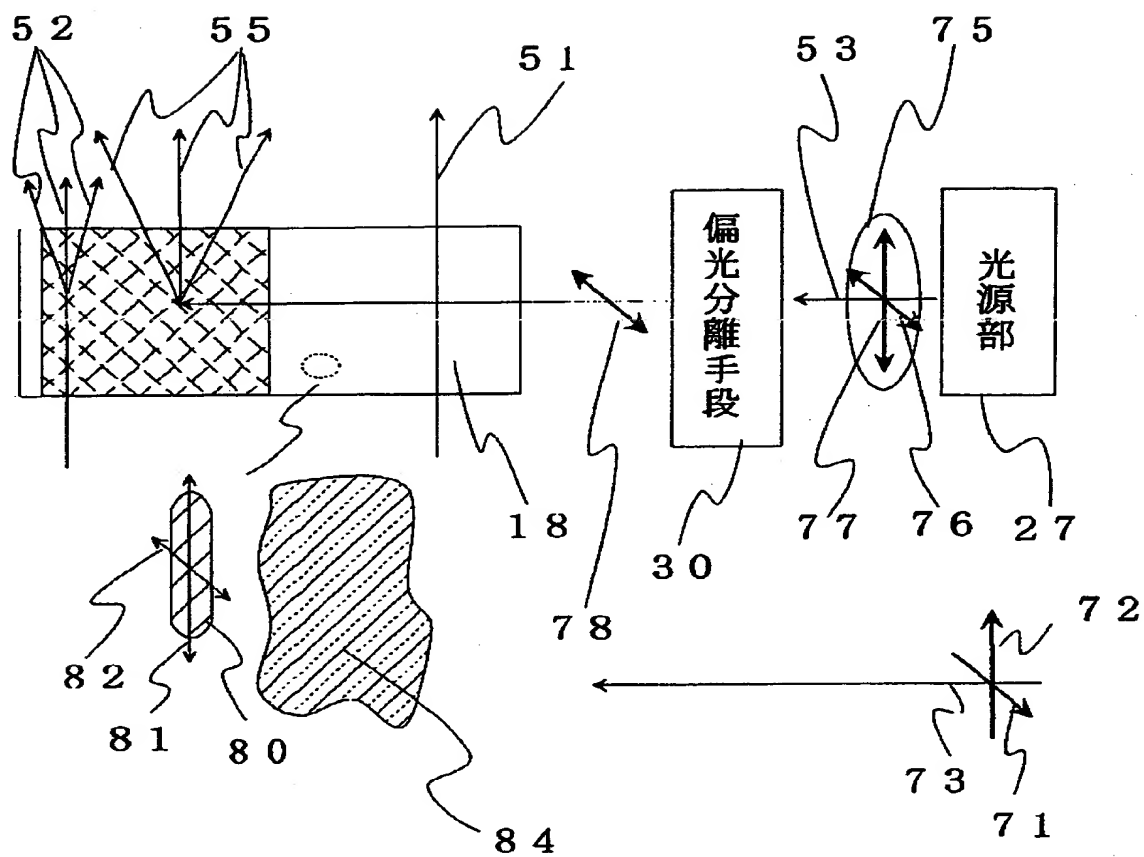
【図4】



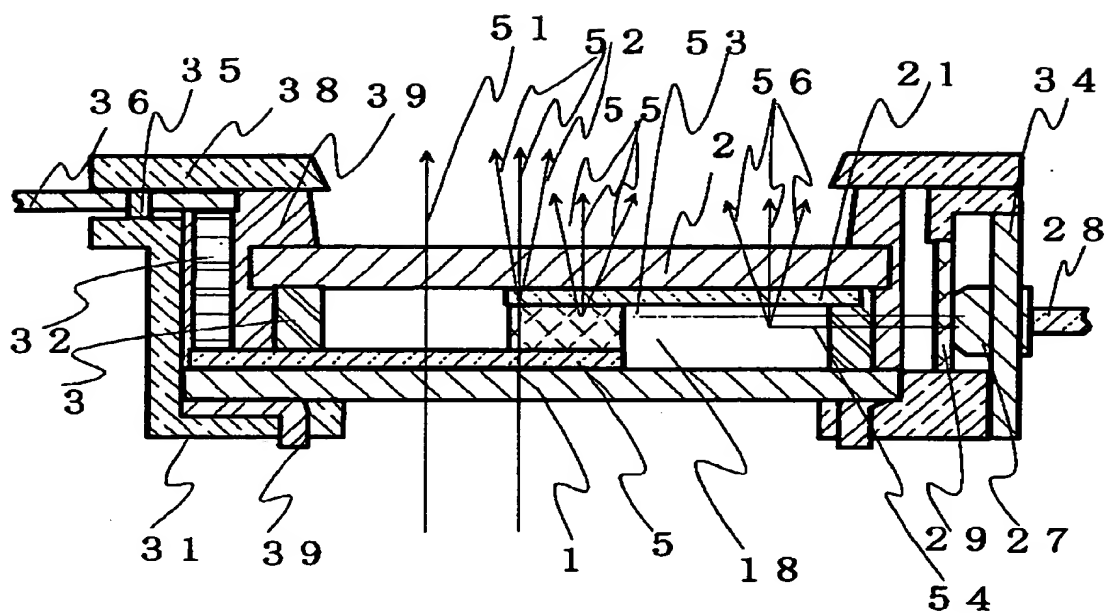
【図 5】



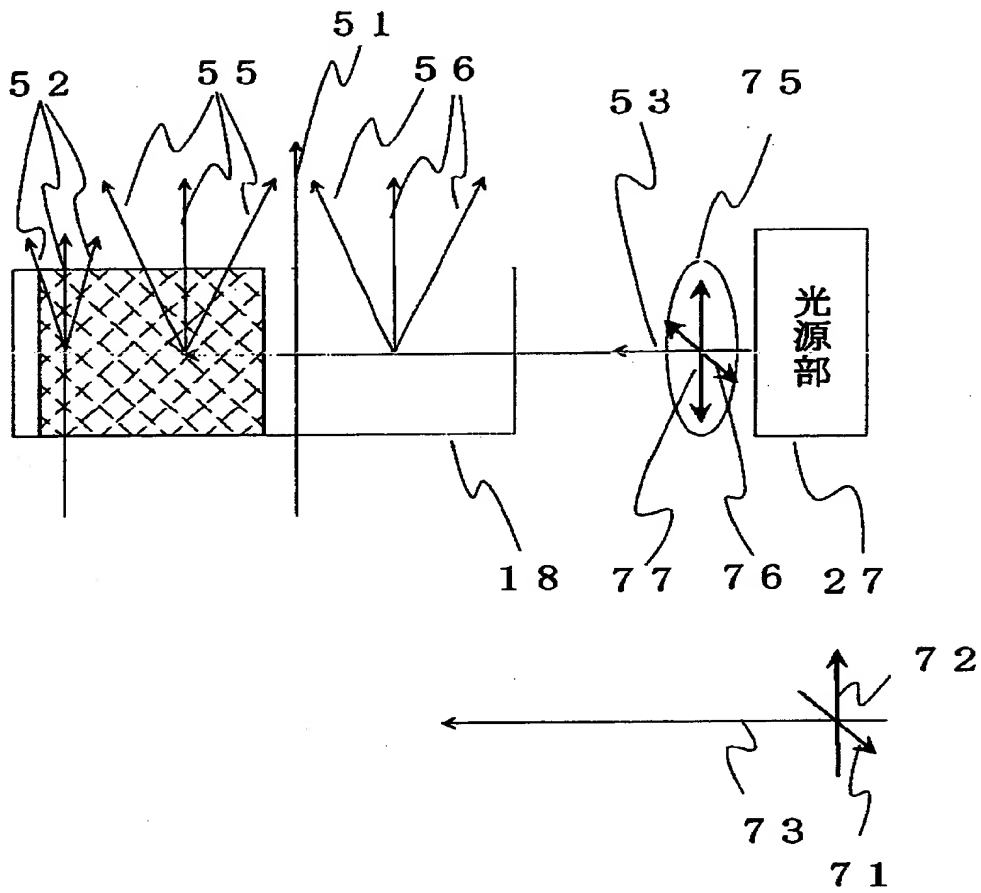
【図 6】



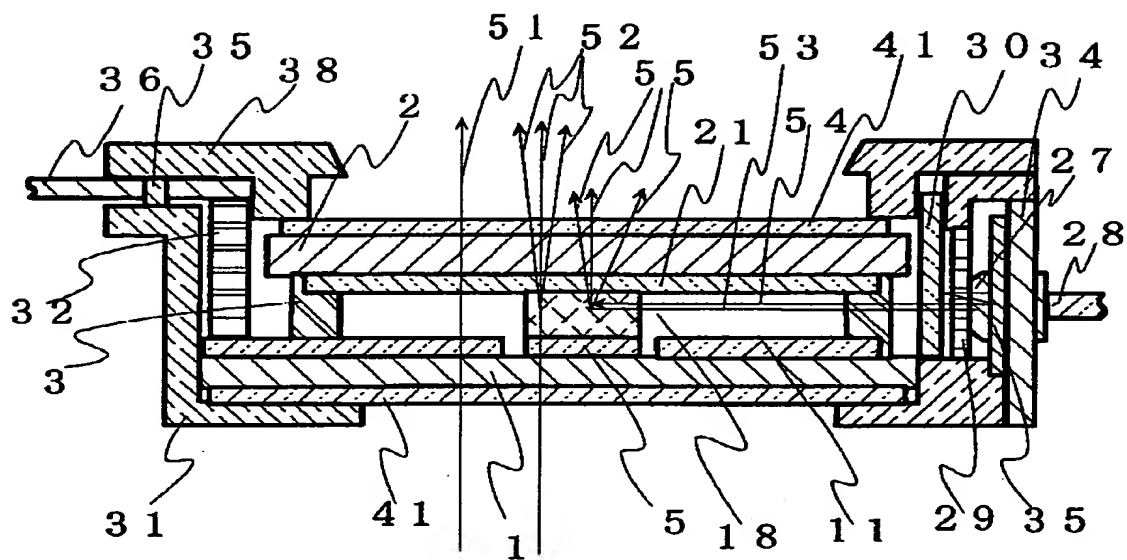
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光源部からの出射光を液晶表示パネルの散乱性により方向を変調し第 1 の基板の下側からの入射光に合成して表示を行うことを可能となり、液晶表示パネルの透明部の散乱強度を非常に低減することができる。

【解決手段】 第 1 の基板 1 上に設ける信号電極と、第 2 の基板 2 上に設ける対向電極と、第 1 の基板 1 と第 2 の基板 2 との間に設ける液晶層 1 8 を備え、偏光板を設けることなく画素部に印加する電圧により透過度と散乱度を可変することにより表示を行う液晶表示パネルと第 1 の基板 1 と第 2 の基板 2 の外周部に光源部 2 7 を有し、液晶表示パネルと光源部 2 7 との間には偏光分離素子 3 0 を設けている液晶表示装置。

【選択図】 図 4

特平 11-176380

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001960]

1. 変更年月日	1990年 8月23日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
氏 名	シチズン時計株式会社